

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-022881

(43)Date of publication of application : 26.01.2001

(51)Int.Cl.

G06K 7/00

(21)Application number : 11-174937

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM>

(22)Date of filing : 22.06.1999

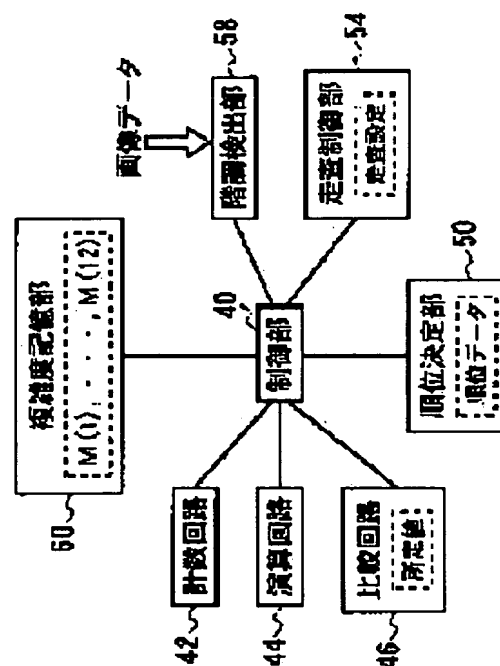
(72)Inventor : NAKANISHI FUJIO

(54) DEVICE AND METHOD FOR DETECTING ROUGH POSITION OF TWO- DIMENSIONAL CODE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily detect the rough position of a two-dimensional(2D) code in image data including the 2D code at a high speed.

SOLUTION: This device is provided with a gradation detecting means 58 for detecting the gradation values of pixels in image data divided into small areas including 2D codes, a scanning control means 54 for controlling the gradation detecting means 58 so as to detect the gradation value of a pixel on a scanning line set in the small area, a subtracting means 44 for finding the gradation difference between adjacent pixels or pixels separated by a prescribed interval on the scanning line, a comparing means 46 for comparing the found gradation difference with a prescribed value, a counting means 42 for counting how many times the gradation difference becomes greater than a prescribed value and a ranking means 50 for ranking the small areas on the basis of the obtained level of the found count value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3508836

[Date of registration] 09.01.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(11)特許出願公開番号

特開2001-22881

(P2001-22881A)

(43)公開日 平成13年1月26日(2001.1.26)

(51) Int.Cl.?

識別記号

FI

テーマコード* (参考)

G O 6 K 7/00

G O 6 K 7/00

D 5 B 0 7 2

審査請求 有 請求項の数12 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-174937

(22)出願日 平成11年6月22日(1999. 6. 22)

(71)出國人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS
MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(74) 代理人 100086243

弁理士 坂口 博 (外2名)

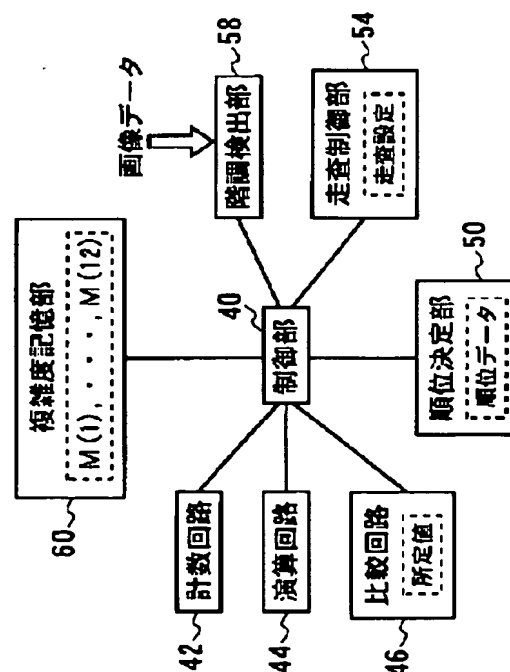
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 2次元コードの概略位置検出装置及び検出方法

(57) 【要約】

【目的】 2次元コードが含まれた画像データ内の2次元コードの概略位置を簡単かつ高速に検出する。

【構成】 ２次元コードが含まれた小領域に区分けされた画像データの画素の階調値を検出する階調検出手段５８と、小領域内に設定された走査線上の画素の階調値を検出するように階調検出手段５８を制御する走査制御手段５４と、走査線上の隣接する又は所定間隔離れた画素の階調差を求める減算手段４４と、求めた階調差と所定値とを比較する比較手段４６と、階調差が所定値より大きくなる回数を計数する計数手段４２と、求めた計数値の大きさをもとに小領域に順位を付ける順位決定手段５０とを備えて２次元コードの概略位置検出装置を構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2次元コードが含まれた画像データを区分けした各小領域内の2次元コードの占有率を求める手段と、

求めた占有率の高さをもとに小領域に順位を付ける手段とを含む2次元コードの概略位置検出装置。

【請求項2】 前記占有率を求める手段が、小領域内に設定された走査線上の隣接する又は所定間隔離れた画素の階調差を求める手段と、

求めた階調差が所定値以上となる回数を計数する手段とを含む請求項1の2次元コードの概略位置検出装置。

【請求項3】 前記階調差を求める手段が、画像データの画素の階調値を検出する階調検出手段と、前記走査線上の画素の階調値を検出するように前記階調検出手段を制御する走査制御手段と、前記走査線上の隣接する又は所定間隔離れた画素の階調差を求める減算手段とを含む請求項2の2次元コードの概略位置検出装置。

【請求項4】 前記計数する手段が、求めた階調差と所定値とを比較する比較手段と、階調差が所定値より大きくなる回数を計数する計数手段とを含む請求項2又は請求項3の2次元コードの概略位置検出装置。

【請求項5】 前記小領域に順位を付ける手段が、占有率が所定値以上の小領域のみに順位を付ける請求項1乃至請求項4のいずれかの2次元コードの概略位置検出装置。

【請求項6】 2次元コードが含まれた画像データを区分けした各小領域内の2次元コードの占有率を求めるステップと、求めた占有率の高さをもとに小領域に順位を付けるステップとを含む2次元コードの概略位置検出方法。

【請求項7】 2次元コードが含まれた画像データを区分けした各中領域をさらに区分けした各小領域内の2次元コードの占有率を求めるステップと、求めた占有率の高さをもとに中領域ごとに小領域に順位を付けるステップと、中領域ごとに付けた小領域の順位をもとに全小領域の順位を決めるステップとを含む2次元コードの概略位置検出方法。

【請求項8】 前記全小領域の順位を決めるステップが、中領域に含まれる各小領域内の占有率の高さをもとに中領域に順位を付けるステップと、中領域の順位と中領域ごとに付けた小領域の順位をもとに全小領域の順位を決めるステップとを含む請求項7の2次元コードの概略位置検出方法。

【請求項9】 前記占有率を求めるステップが、小領域内に設定された走査線上の隣接する又は所定間隔離れた画素の階調差を求めるステップと、

求めた階調差が所定値以上となる回数を計数するステップとを含む請求項6乃至請求項8のいずれかの2次元コードの概略位置検出方法。

【請求項10】 前記階調差を求めるステップが、小領域内に設定された走査線上の画素の階調値を求めるステップと、前記走査線上の隣接する又は所定間隔離れた画素の階調差を求めるステップとを含む請求項9の2次元コードの概略位置検出方法。

【請求項11】 前記計数するステップが、求めた階調差と所定値とを比較するステップと、階調差が所定値より大きくなる回数を計数するステップとを含む請求項9又は請求項10の2次元コードの概略位置検出方法。

【請求項12】 前記小領域に順位を付けるステップが、占有率が所定値以上の小領域のみに順位を付ける請求項6乃至請求項11のいずれかの2次元コードの概略位置検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2次元コードの読み取り装置及び読み取り方法に関し、より詳しくは、2次元コードの概略位置を検出する装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】各種部品の工程管理等に2次元コードが用いられている。例えば、ハード・ディスクの部品に2次元コードのラベルを貼り付け、部品単位で工程管理を行っている。また、カラー・フィルタ基板やアレイ基板等の液晶の部品基板に露光によって2次元コードを形成し、基板単位または基板上の部品単位で工程管理を行っている。基板に形成されたカラー・フィルタの管理は、カラー・フィルタ近傍に2次元コードを形成し、個々のカラー・フィルタの管理を行う。

【0003】2次元コードの一例を図11(a)に示す。図11(a)の例では、2次元コード12は白黒のセル36をマトリックス状に並べた形状をしている。また、2次元コード12の周辺には、任意のノイズ38が含まれる場合もある。CCD(電荷結合素子)等から取り込まれた2次元コード12を含む画像データ10を図11(b)に示す。この画像データ10から2次元コードを取り出し、セル36をデコードしてデータを読み出す。2次元コード12を取り出すためには、まず2次元コード12の位置を検出する必要がある。

【0004】位置検出の方法としては、例えば図11(b)に示すように、所定の間隔ごとに走査(スキャン)を行う。走査によって2次元コード12の位置が検出されると、その位置から2次元コード12を取り出す。図11(b)に示す位置検出方法では、2次元コード12の外周を検出することになる。このような外周の

検出では、ノイズ38のようなノイズが、取り込まれた画像データ10の領域に存在する場合は、2次元コードの外周とノイズの外周との区別が困難である。また、走査線の数も多く、走査に時間がかかる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、2次元コードの概略位置を簡単かつ高速に検出することができる2次元コードの概略位置検出装置及び検出方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の2次元コードの概略位置検出装置は、1つの態様では、2次元コードが含まれた小領域に区分けされた画像データの画素の階調値を検出する階調検出手段と、小領域内に設定された走査線上の画素の階調値を検出するように階調検出手段を制御する走査制御手段と、走査線上の隣接する又は所定間隔離れた画素の階調差を求める減算手段と、求めた階調差と所定値とを比較する比較手段と、階調差が所定値より大きくなる回数を計数する計数手段と、求めた計数値の大きさをもとに小領域に順位を付ける順位決定手段とを含む。

【0007】本発明の2次元コードの概略位置検出方法は、1つの態様では、2次元コードが含まれた画像データを区分けした各小領域内の2次元コードの占有率を求めるステップと、求めた占有率の高さをもとに小領域に順位を付けるステップとを含む。

【0008】本発明の2次元コードの概略位置検出方法は、別の態様では、2次元コードが含まれた画像データを区分けした各中領域をさらに区分けした各小領域内の2次元コードの占有率を求めるステップと、求めた占有率の高さをもとに中領域ごとに小領域に順位を付けるステップと、中領域ごとに付けた小領域の順位から全小領域の順位を決めるステップとを含む。

【0009】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る2次元コードの概略位置検出装置及び検出方法の実施の形態について、図面に基づいて詳しく説明する。本実施形態では、図2(a)、(b)に示すように、640画素×480画素の画像データ10を例にして説明する。また、画像データ10は256階調の画像で、各画素は256段階の階調値をもつものとする。画像データ10に対して2次元コード12が比較的大きな場合は、例えば画像データ10を160画素×160画素の小領域(M1、 \dots 、M12)14に区分けすることができる。

【0010】図1は本発明に係る2次元コードの概略位置検出装置の一構成例を示すブロック図である。概略位置検出装置は、走査制御部54、階調検出部58、計数回路42、演算回路44、比較回路46、複雑度記憶部60、順位決定部50、制御部40を含む。階調検出部58は、画像データ10の画素の階調値を求める。走査

制御部54は、制御部40を介して階調検出部58を制御して所定の画素の階調値を求めさせる。この階調値の検出制御は、走査設定にもとづいて行われる。例えば図3(a)(b)に示すように、小領域14内に4つの走査線30を設定し、走査線30上の各画素の階調値を検出することができる。

【0011】演算回路44は少なくとも減算を行う機能を持ち、検出された図3(b)に示す走査線30上の隣接する画素32の階調差を求める。比較回路46は、階調差と所定値との比較を行う。計数回路42は、階調差の方が所定値より大きい場合にカウントを1つ増加させる。複雑度記憶部60は、走査が終了したときのカウント値を小領域(M1、 \dots 、M12)ごとに記憶する。本発明ではこのカウント値を複雑度とも呼ぶ。順位決定部50は、各小領域の複雑度(M(1)、 \dots 、M(12))の大きさをもとに、小領域の順位を求める。複雑度は小領域内の階調の変化の度合いを表している。そのため、白黒のセルで構成された2次元コードの面積が小領域の面積に対して占める占有率が高くなるほど、その小領域の複雑度が大きくなると考えられる。よって、複雑度の大きな小領域は2次元コードの占有率が高く、2次元コードの概略位置を表すと考えられる。

【0012】次に、2次元コードの概略位置の検出手順について説明する。本発明に係る2次元コードの概略位置検出装置及び検出方法を用いた2次元コード読み取りの概要を図4に示す。まずCCD等から取り込まれた画像データ10の各小領域(M1、 \dots 、M12)の複雑度(M(1)、 \dots 、M(12))を求める(S100)。ここで、M(i)は、小領域Miの複雑度である(i=1、2、 \dots 、12)。

【0013】各小領域の複雑度は、例えば図5に示す手順で求めることができる。計数回路42のカウント値をリセットし(S110)、走査を開始する(S112)。走査では、図3(a)(b)に示す4つの走査線30の各々上の画素の階調値を1つずつ順に求めていく(S114)。そして求めた階調値と前回求めた階調値との差を求める(S116)。前回階調値を求めた画素は、今回階調値を求めた画素に隣接しているが、各走査線30の最初の階調値検出時は前回の検出値が存在しないので階調差は求めない。次に階調差と所定値との比較を行い(S118)、もし階調差が所定値以上であればカウントを1つ増やす(S120)。そして、今回検出した階調値を保存して(S126)、次の画素の階調値を検出する(S114)。この階調差と所定値の比較を、各走査線30上の全ての隣接する画素の組に対して行う。4つの走査線30の走査が終了すれば(S122)、カウント値を保存する(S124)。

【0014】そして、複雑度の大きな小領域から順位をつけていく(S102)。順位の高い小領域は、2次元コードの概略位置と見なせる。そのため、順位の高い小

領域から2次元コードを読み取っていく(S104)。

例えば、複雑度が、

$M(8) > M(3) > M(11) > M(6) > M(4) > M(1) > M(12) > M(9) > M(5) > M(2) > M(7) > M(10)$

の場合は、小領域M8から2次元コードを読み取っていく。

【0015】本発明では、従来の走査線(図11

(b))と比較して少ない走査線(図3(a))を用いているので、走査時間も短くなる。また、従来行われていた2次元コードの外周を検出せずに、白黒の変化の度合いを表す複雑度を検出している。一般的に、2次元コードは白黒の変化がノイズよりも激しいと考えられるので、ノイズよりも複雑度が大きくなると考えられる。そのため、2次元コードとノイズをある程度は区別することができる。

【0016】また、小領域の順位を求める際に、複雑度が所定値以下の小領域を順位に含めないようにすることもできる。順位を求める小領域が少なくなると、順位を決定する処理速度が向上すると共に、2次元コードの読み取り速度も向上する。図2(b)の画像データ10では、理想的には、

$M(10) > M(6) > M(9) > M(5) > M(7) > M(11)$

という順位になると考えられる。ただし、画像データ10には、2次元コード12の他にノイズが含まれている場合もある。本発明では、2次元コードとノイズとの区別を行っているわけではないが、2次元コード12の方が白黒の変化が激しいので、ノイズよりも複雑度が大きくなると考えられる。よって、2次元コード12を含んだ小領域の方がノイズを含んだ小領域より高順位になると考えられる。2次元コードであるかノイズであるかは、2次元コードの読み取り時に分かる。

【0017】このように、2次元コードが含まれる画像データを小領域に区分けし、各小領域内の2次元コードの占有率を表す複雑度を求め、複雑度の高い小領域を2次元コードの概略位置と見なすことにより、簡単かつ高速に2次元コードの概略位置を求めることができる。これにより、2次元コードを読み取るまでの位置検出時間を短縮することができる。概略位置を求めた後に、この概略位置近傍に絞って2次元コードの外形線を求め、求めた外形線に基づいて各セルの値(例えば、白は“0”、黒は“1”)を判定してコードを読み取る。

【0018】また、画像データ20に対して2次元コード22が比較的小さい場合は、図6(a)(b)に示すように、例えば画像データ20を80画素×80画素の小領域(S1, ..., S48)24に区分けすることができる。しかし、小領域の数が増え、その順位を求めるのに時間がかかる。また、基板に形成されたカラー・フィルタ近傍に露光によって2次元コードを形成

し、個々のカラー・フィルタの管理を行う場合は、カラー・フィルタ自身も露光を基礎として基板上に形成されており、しかも、カラー・フィルタのセルの大きさと2次元コードのセルの大きさがかなり近いので、カラー・フィルタのノイズの影響が大きくなる。そのため、図7(a)に示すように、まず画像データ20を中領域(A, B, C, D)26に区分けし、各中領域26を更に小領域(A1, ..., A12; B1, ..., B12; C1, ..., C12; D1, ..., D12)24に区分けすることもできる。

【0019】各小領域(A1, ..., D12)の複雑度(A(1), ..., D(12))は、図5に示す手順と同様な手順で求めることができる。ただし、小領域(A1, ..., D12)の順位は、例えば図8に示す手順で求める。まず、各中領域ごとに、小領域の順位を求める(S130)。例えば、中領域Aについては、 $A(10) > A(7) > A(2) > A(5) > A(9) > A(12) > A(1) > A(4) > A(6) > A(11) > A(3) > A(8)$

で、中領域Bについては、

$B(4) > B(6) > B(11) > B(1) > B(12) > B(2) > B(3) > B(9) > B(10) > B(5) > B(7) > B(8)$

で、中領域Cについては、

$C(2) > C(8) > C(12) > C(6) > C(11) > C(5) > C(4) > C(10) > C(7) > C(1) > C(9) > C(3)$

で、中領域Dについては、

$D(11) > D(1) > D(8) > D(3) > D(2) > D(6) > D(5) > D(12) > D(9) > D(4) > D(10) > D(7)$

であったと仮定する。

【0020】次に、各中領域内の最高順位の小領域の複雑度をもとに中領域の順位を求める(S132)。例えば、各中領域(A, B, C, D)の最高順位の小領域(A10, B4, C2, D11)の複雑度が、 $B(4) > C(2) > A(10) > D(11)$ であったと仮定する。この場合の中領域の順位は $B > C > A > D$

と決定される。

【0021】次に、中領域の順位と中領域ごとに求めた小領域の順位をもとに全小領域の順位を求める(S134)。具体的に説明すると、各中領域の最高順位の小領域の順位

$B(4) > C(2) > A(10) > D(11)$

に続けて、各中領域の上から2番目の順位の小領域(A7, B6, C8, D1)に対して先程と同様に、

$B > C > A > D$

の順位をつける。すなわち、

$B(4) > C(2) > A(10) > D(11) > B($

6) > C(8) > A(7) > D(1)

という順位をつける。以下同様に、先に求めた順位に続けて、中領域の上から3番目、・・・、12番目の各順位の小領域に対して順にB > C > A > Dの順位をつけていく。これより、小領域には

B(4) > C(2) > A(10) > D(11) > B(6) > C(8) > A(7) > D(1) > ・・・ > B(8) > C(3) > A(8) > D(7)

の順位がつけられる。そして、高順位の小領域から2次元コードの読み取りを行っていく。

【0022】本発明では、従来の走査線(図11

(b))と比較して少ない走査線(図3(a))を用いているので、走査時間も短くなる。また、従来行われていた2次元コードの外周を検出せずに、白黒の変化の度合いを表す複雑度を検出している。一般的に、2次元コードは白黒の変化がノイズよりも激しいと考えられるので、ノイズよりも複雑度が大きくなると考えられる。そのため、2次元コードとノイズをある程度は区別することができる。また、カラー・フィルタ等のノイズの影響を受けた場合でも、各中領域から順に小領域の順位を求めているので、2次元コードの概略位置を早く検出できる。

【0023】また、上述した最初に一度だけ中領域の順位を求める方法の他に、各中領域の同一順位の小領域ごとに中領域の順位を決めることもできる。例えば、各中領域の同一順位の小領域の順位が

B(4) > C(2) > A(10) > D(11)

A(7) > B(6) > D(1) > C(8)

・

・

・

D(7) > B(8) > C(3) > A(8)

であったと仮定する。この場合の全小領域の順位は

B(4) > C(2) > A(10) > D(11) > A(7) > B(6) > D(1) > C(8) > ・・・ > D(7) > B(8) > C(3) > A(8)

となる。

【0024】また、小領域の順位を求める際に、複雑度が所定値以下の小領域は順位に含まないようにすることもできる。順位を求める小領域が少ないほど、小領域の順位を求める時間が短くなると共に、2次元コードの読み取り時間も短くなる。図6(b)の画像データでは、理想的には、

D(1) > D(2) > D(5) > B(9) > B(10) > D(6) > C(4) > A(12) > C(8)

という順位になると考えられる。ただし、画像データ20には2次元コード22の他にノイズが含まれている場合もある。一般的には、2次元コード部分の方が白黒が激しく変化するため、ノイズ部分よりも複雑度が高くなると考えられる。本発明の2次元コードの概略位置検出

装置及び検出方法では、2次元コードとノイズとの識別は行っていないが、2次元コードを含む小領域の方が高順位になると考えられる。2次元コードとノイズの区別は、2次元コードの読み取り時に行われる。

【0025】このように、2次元コードが含まれる画像データを中領域に区分けし、中領域をさらに区分けした小領域内の2次元コードの占有率を表す複雑度を求め、複雑度の高い小領域を2次元コードの概略位置と見なすことにより、簡単かつ高速に2次元コードの位置を求めることができる。また、カラー・フィルタの近傍に2次元コードを配置して、個々のカラー・フィルタを管理する場合、2次元コードのセルの大きさとカラー・フィルタのセルの大きさがかなり近いので、カラー・フィルタのノイズの影響が大きくなるので、このような小領域と中領域の2つの領域をもとに全小領域の順位を求めるのが好ましい。

【0026】以上、本発明の一実施例について説明したが、本発明に係る2次元コードの概略位置検出装置及び検出方法はその他の態様でも実施し得るものである。例えば、画像データは任意の大きさ及び形状のものをを用いることができる。また、小領域の大きさ、形状及び数も任意の大きさ、形状及び数とすることができる。同様に、中領域の大きさ、形状及び数も任意に設定することができる。また、概略位置を求める2次元コードは、任意の2次元コード及び2次元コードに類似したコードでもよい。

【0027】また、小領域内の走査線も、図9に示すように、任意に設定することができる。これら走査線30は、小領域の大きさ及び形状や2次元コードの大きさ、形状及び種類に合わせて任意に設定することができる。また、階調差を求める画素も、図10に示すように、走査線30上の所定間隔離れた画素32の階調差を求めることもできる。図10では、1画素の間隔をおいた2つの画素32の階調差を求めている。階調を求める画素数を減らせば、2次元コードの概略位置検出精度は低下するが、走査時間、階調差の演算及び比較回数が減少し、処理速度を向上させることができる。

【0028】以上、本発明に係る2次元コードの概略位置検出装置及び検出方法の実施例について、図面に基いて種々説明したが、本発明は図示した2次元コードの概略位置検出装置及び検出方法に限定されるものではない。また、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲で当業者の知識に基づき種々なる改良、修正、変形を加えた態様で実施できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る2次元コードの概略位置検出装置の一構成例を示すブロック図である。

【図2】小領域に区分けされた2次元コードが含まれた画像データの一例を示す図である。

【図3】小領域内に設定された走査線と階調差を求める

10

20

30

40

50

画素の一例を示す図である。

【図4】本発明の2次元コードの概略位置検出装置及び検出方法を用いた2次元コードの読み取り手順の一例を示すフロー・チャート図である。

【図5】本発明の2次元コードの概略位置検出装置及び検出方法の複雑度の求め方の一例を示すフロー・チャート図である。

【図6】小領域に区分けされた2次元コードが含まれた画像データの他の例を示す図である。

【図7】中領域に区分けされ、さらにこの中領域を小領域に区分けした2次元コードが含まれた画像データの一例を示す図である。

【図8】中領域に区分けされた画像データの小領域の順位の求め方の一例を示すフロー・チャート図である。

【図9】小領域内に設定された走査線の他の例を示す図である。

【図10】小領域内に設定された階調を求める画素の他の例を示す図である。

【図11】図11(a)は2次元コードを含む画像デー

*タの概要を示す図であり、図11(b)は従来の2次元コードの位置検出方法の概要を示す図である。

【符号の説明】

10、20：画像データ

12、22：2次元コード

14、24：小領域

26：中領域

30：走査線

32：階調差を求める画素

36：セル

38：ノイズ

40：制御部

42：計数回路

44：演算回路

46：比較回路

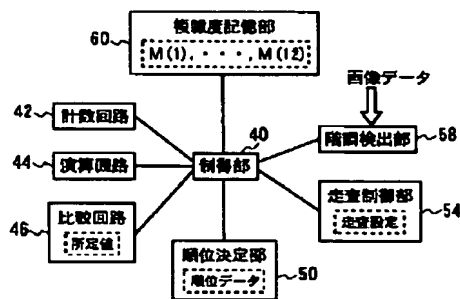
50：順位決定部

54：走査制御部

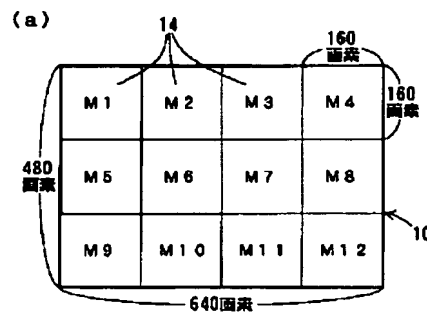
58：階調検出部

60：複雑度記憶部

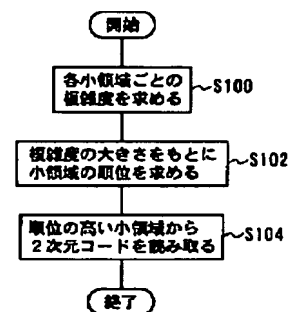
【図1】



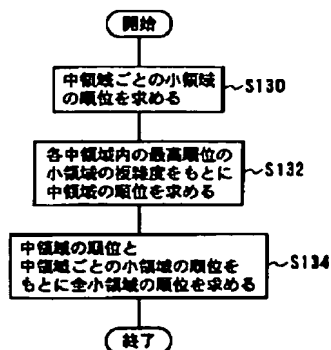
【図2】



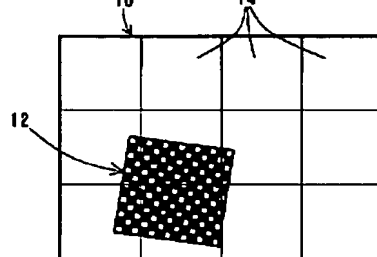
【図4】



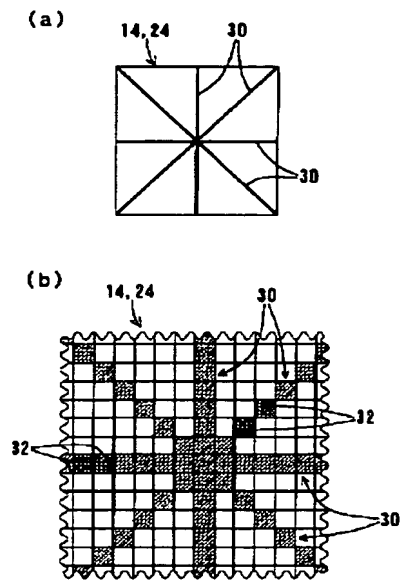
【図8】



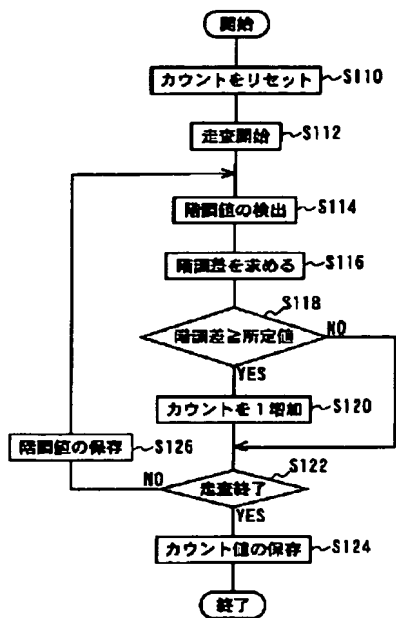
(b)



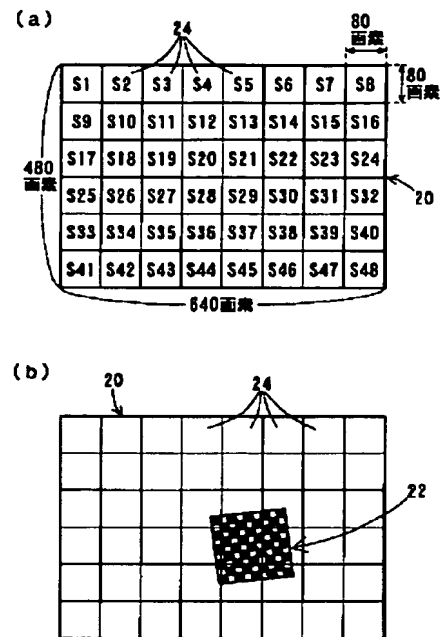
【図3】



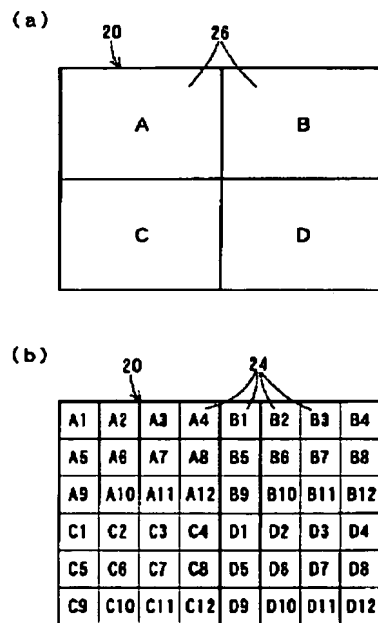
【図5】



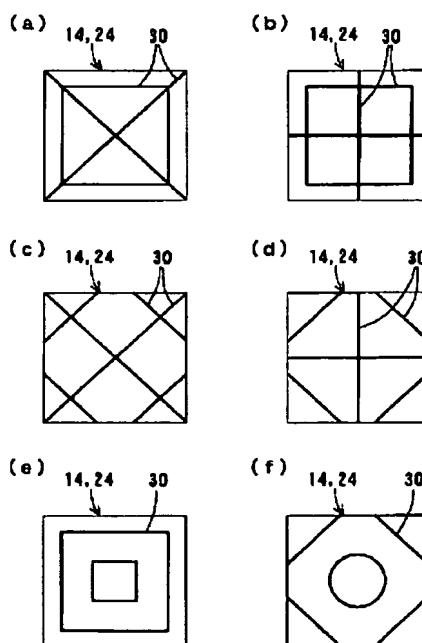
【図6】



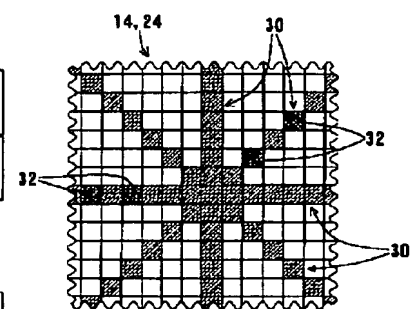
【図7】



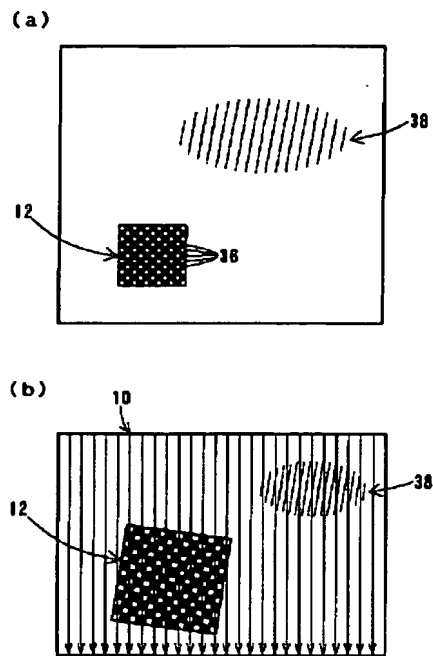
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 中西 不二夫
滋賀県野洲郡野洲町大字市三宅800番地
日本アイ・ビー・エム株式会社 野洲事業
所内

Fターム(参考) 5B072 AA01 CC21 DD01 DD15 DD23